

# (19) 대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>  
E02B 3/14

(45) 공고일자 2001년07월12일  
(11) 등록번호 10-0296515  
(24) 등록일자 2001년05월11일

(21) 출원번호 10-2000-0049513  
(22) 출원일자 2000년08월25일

(65) 공개번호 특2001-0044084  
(43) 공개일자 2001년06월05일

(30) 우선권주장 1019990051412 1999년11월13일 대한민국(KR)

(73) 특허권자 이근희  
서울 강남구 일원1동 642-11

(72) 발명자 이근희  
서울 강남구 일원1동 642-11

(74) 대리인 주종호

심사관 : 김용준

(54) 하천의 어족자원과 양서류를 보호할 수 있는 친환경적인 하상 및 호안 부재와 이를 이용한 하상 및 호안의 시공 방법

## 요약

본 발명은 하천의 낙차공 및 사방댐등 하상시설물에 있어서 어족자원의 보호와 양서류의 서식처 제공, 어류 및 양서류의 안전한 이동로 확보가 가능한 하상 블록과, 이들을 이용하여 친환경적 생태학적으로 아주 이롭게 하상을 강화하고 호안시키기 위한 것으로서, 앞뒷면과 양 측면의 중앙에 인접 시공되는 다른 블록과의 상호 연결을 위한 연결고리(11)를 가진 바닥 블록(1)과, 상면에 수중 폭기를 유도하는 거친 표면의 돌출부(21)가 형성되고 앞뒷면과 양 측면의 중간에는 인접 시공되는 다른 블록과의 연결용 연결고리(23)를 가진 여울 블록(2)과, 어류의 서식공간(31)과 어류 이동통로(32)와 양서류 이동용 경사로(33)와 거친 표면의 돌출부(35) 및 인접한 다른 블록과의 연결용 연결고리(36)를 가진 어소 블록(3)과, 앞면에 물넘이(44)가 형성되고 앞면의 하부에는 어류용 이동통로(42)가 천공되며 앞뒷면과 양 측면에는 다른 블록과의 연결용 연결고리(43)가 형성된 어도 블록(4)과, 표면이 거친 하나 이상의 돌출부(51)를 갖되 각 돌출부(51)의 경계에 식재홈(52)을 두고 좌우에는 인접한 다른 블록 연결용 연결고리(53)를 가진 호안 블록(5)으로 이뤄지고, 이들 하상 및 호안 부재를 이용하여 수중 폭기에 의한 수질의 자연정화기능의 강화와 하천 어류 및 양서류의 자유로운 이동 및 안락한 서식 및 번식처의 제공과 하안의 수변식물의 왕성한 번식에 의한 하안의 자연녹화에 이바지할 수 있도록 시공 방법을 제공한다.

## 대표도

도 11

색인어

바닥 블록, 여울 블록, 어소 블록, 어도 블록, 호안 블록.

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 의한 바닥 블록의 사시도

도 2는 여울 블록(징검다리 블록)의 사시도

도 3은 어소 블록의 사시도

도 4는 어도 블록의 사시도

도 5는 다른 실시예에 의한 어도 블록의 사시도

도 6은 호안 블록의 사시도

도 7은 다른 실시예에 의한 호안 블록의 사시도

도 8은 어소 블록에 이은 호안 블록의 시공예시도

도 9는 도 8의 단면도

도 10은 바닥 블록과 여울 블록, 어소 블록, 어도 블록의 시공예를

나타낸 하상의 단면도

도 11은 본 발명에 의한 하상의 보호 및 호안 시공예의 총합적 사시도

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 바닥 블록 2 : 여울 블록(징검다리 블록)

3 : 어소 블록 4,4a : 어도 블록

5,5a : 호안 블록 11,23,36,43,53 : 연결고리

21,35,47,51 : 돌출부 22,32,42 : 어류용 이동통로

33 : 양서류 이동용 경사로 34 : 수변식물용 식재공간

52 : 수변식물용 식재홈

발명의 상세한 설명

발명의 목적

## 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 하천의 낙차공 및 사방댐등 하상시설물에 있어서 어족자원의 보호와 양서류의 서식처 제공과 어류 및 양서류의 안전한 이동로 확보가 가능한 블록과 이들 블록 및 특수구조의 호안블록을 이용하여 친환경적이고 생태학적으로 유익한 호안 구조물을 구축할 수 있게 한 하상 및 호안 부재와 이를 이용하여 하상을 보호할 수 있도록 한 하상 및 호안 시공 방법에 관한 것이다.

통상의 하천 낙차공은 중력식 단면을 가진 콘크리트 보이다. 이러한 낙차공은 대개 현장타설방식으로 수중 콘크리트를 타설하는 데 그 과정에서 수질 오염을 가중시키고 하천 어류의 서식환경을 해치는 등의 환경적인 문제를 야기시켰다. 또, 완공 후에는 낙차공의 하단부에서 세굴현상이 심하게 일어나기 때문에 특히 홍수때 그 충격을 견디지 못해 파손되어 보수하거나 재시공하는 것도 큰 문제점으로 드러나고 있다.

획일적으로 콘크리트타설방법에 의해 설치되어 온 호안시설의 문제점을 해소하는 방안의 일환으로 시도해 온 호안 블록을 이용한 호안 시공방법은 하천 어류의 산란과 안락한 서식처 확보 및 갯벌을 갈대 수초 등 수변식물의 식생공간을 확보하는 것에는 등한시 한 반면에 수질개선등의 자연정화에만 치중하였기 때문에 생명력이 없는 하천으로 전락해 왔다.

따라서 앞으로의 과제는 자정능력과 하천 생태계의 보전을 최우선시하여 친환경적이며 생태계에 다같이 유익한 방법으로 시공토록하는 하상 보호에 많은 관심을 기울여야 될 것으로 본다.

한편, 호안 시설의 경우 낙차공과 사방댐등 하천시설 구조물과 지반 접촉부분의 수리학적 특성을 고려하지 않은 결과 홍수시 접촉부에서부터 유실이 진행되어 급기야 제방의 붕괴로 이어지는 수해를 반복해서 볼 수 밖에 없었다. 이러한 현상은 고정된 콘크리트 구조물에 접한 하상의 모래, 또는 자갈 등이 수류에 취약해 유실되거나 세굴되기 쉬웠기 때문이다. 따라서 앞으로는 이러한 점에도 각별한 관심을 가져 호안과 하상의 경계에 대한 내굴요성과 연결부의 강화도 함께 충분히 고려한 호안시공이 필요하다.

## 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 하천의 낙차공 및 사방댐등 하상시설물을 시공함에 있어서 어족자원의 보호와 양서류의 안락한 서식처를 제공함과 동시에 어류 및 양서류의 안전한 이동로를 확보하여 하천 하류의 어류와 양서류의 자유로운 왕래를 도와 하천 생태계를 복원하고 유지하는 데 기여할 수 있는 하상 블록을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 상기 하상 블록에 수변식물의 생장에 이로운 호안 블록을 포함하여 하천 생태계와 하안에 서식하는 식물의 생장을 촉진할 수 있는 친자연 친환경적 하상 및 호안블록을 제공하는 것이다.

상기 제1의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 하상의 바닥에 포설하는 바닥 블록과 단차가 있는 하상의 상류와 경사면에 시공하여 수류에 여울을 조장하는 여울 블록, 물흐름이 완만한 곳에 시공하는 어소 블록과 물흐름이 끊기지 않는 하상에 설치하는 어도 블록 및 수변식물의 성장환경을 조성하는 데 유효한 표면 구조를 가진 호안 블록을 제공한다.

또한, 제2의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 중·소하천의 구배, 유속, 유량을 참작하여 선택적 적용공식에 의한 낙차공의 높이에 따른 적층단수 및 국부세굴길이계산에 기초하여 상류측 선단부의 길이와 하류측 후미부의 길이에 상응하여 하상에는 방사시트를 그리고 하안에는 부직포를 깔고 하상의 평탄면에는 바닥 블록을 포설하고 상류와 하류간의 경사면에는 여울 블록과 어도 블록을 포설하며 경사면에서 하류 하상과의 경계 및 하상 가에는 어도 블록을 시공하고, 하류측 하상에는 바닥 블록을 포설하며, 하안의 부직포 위에는 호안 블록을 시공하여 하상을 보호하는 하상 및 호안 시공방법을 제공한다.

## 발명의 구성 및 작용

상기 하상 블록과 호안 블록을 이용하여 하천 어류와 양서류의 보호 및 수변식물의 생장에 아주 효과적으로 하상을 보호할 수 있는 하상 및 호안 시공방법을 설명한다.

도 1에서 도시하고 있는 하상의 바닥에 포설하는 바닥 블록(1)은 콘크리트제로서, 하상의 세굴을 방지하는 기능을 겸하며 앞뒷면과 양 측면의 중앙에는 여울 블록(2)과 어소 블록(3) 및 어도 블록(4)과의 상호 연결을 위한 연결고리(11)를 가진 정방향 및 정육각형과 같은 정형물을 도시하고 있다.

도 2에서 도시하고 있는 여울 블록(2)은 하상에서 주로 상류의 평탄한 바닥에 포설하는 바닥 블록(1) 위와 경사면에 포설하여 수류중에 포말이 일게 하는 것으로서 콘크리트제이며 바닥 블록(1)과 평면 형상 및 크기가 동일하여 바닥 블록(1) 위나 경사면 어디다 시공해도 규격이 맞게 되어 있으며 낙차공 상단에 설치하여 평상시에는 징검다리 역할을 하는 친수시설을 겸할 수 있다.

여울 블록(2)의 상면에는 자연석처럼 표면이 거칠어서 물속 여울을 조장하기 좋은 돌출부(21)가 형성되어 있고 이 돌출부(21)에는 전후좌우로 통하는 하천 어류용 이동통로(22)가 천공되어 있으며 앞뒷면과 양 측면의 중간에는 앞뒷면과 양 측면의 중앙에는 바닥 블록(1)과 어소 블록(3) 및 어도 블록(4)과의 상호 연결을 위한 철근 고리(23)를 갖고 있다.

도 3에서 도시한 어소 블록(3)은 어류의 서식공간(31)과 어류 이동통로(32)를 가진 콘크리트제 육면체로서 서식공간(31)의 일측에는 양서류가 타고 다닐 경사로(33)가 형성되어 있고 상면의 중앙에는 수중식물을 심을 때 활용하는 식재공(34)이 천공되어 있으며, 상면과 양 측면에서 이동통로(32)와 식재공(34)이 없는 부위의 표면에는 상기 여울 블록(2)의 돌출부(21)와 흡사한 돌출부(35)를 형성하여 하상의 자연석과 같은 역할을 도모한다. 그리고 양 측면의 하단 가에는 바닥 블록(1)이나 여울 블록(2), 어도 블록(4) 또는 최하단의 호안 블록(5)에 연결할 연결고리(36)가 설치되어 있다.

도 4에서 도시한 어도 블록(4)은 육면체 상면과 뒷면만 완전히 열린 상자형으로서 바닥 저면(41)이 평탄하여 하상 바닥이나 경사면에 시공하기 적합한 콘크리트제이고 어도가 형성된 상면내에 여울 블록(2)의 돌출부(21)와 유사한 돌출부(47)를 형성하며 앞면의 상변에는 구축되는 어도에 어류이동에 적합한 수준의 수위가 유지되고 여분의 물은 하류 하천으로 흘러내리게 유도하는 물넘이(44)가 형성되어 있고 앞면의 하부에는 어류용 이동통로(42)가 천공되어 있으며 앞뒷면과 양 측면에는 바닥 블록(1)이나 여울 블록(2) 또는 어소 블록(3) 혹은 최하단의 호안 블록(5)에 연결하기 위한 연결고리(43)를 갖고 있다.

도 5에서 도시한 다른 실시예에 의한 어도 블록(4a)은 하류 하천의 평탄한 하상에서 상류로 향하는 길목인 경사면 하단과의 경계에 안정감있게 설치할 수 있도록 바닥(45)과 벽(46)은 상류쪽으로 경사지고 바닥의 저면(41a)은 수평을 이루게 형성한 것만 다르고 도 4에 도시한 어도 블록(4)과 유사하다.

도 6에서 도시한 호안 블록(5)은 콘크리트제 방사형이며 표면적을 임의로 분할하여 자연석을 닮은 돌출부(51)를 형성하되 각 돌출부(51)의 경계에 식재홈(52)을 남겨서 수변식물을 식재하거나 자생 수변식물의 성장공간으로 삼은 것이다. 그리고 호안 블록(5)의 좌우에는 인접한 호안 블록(5)이나 물가에 배치되는 바닥 블록(1), 여울 블록(2), 어소 블록(3), 어도 블록(4)과의 상호연결을 위한 연결고리(53)를 갖고 있다.

상기 식재홈(52)은 폭이 7~10cm 이며 호안블록 연결시 공극이 생기는데 그 폭은 10~15cm에 이른다. 여기에 토양을 채우고 수변식물을 심어서 수초와 곤충 및 미생물의 성장을 돕고 하천 녹화를 구현하게 된다. 그리고 이렇게 조성되는 하안 수초대는 양서류 등이 어소 블록(3)의 경사로(33)를 거쳐 유입된 후 서식하는 서식처를 제공하게 된다.

도 7에서 도시한 다른 실시예에 의한 호안 블록(5a)은 저면에 앵커(54)를 형성하여 제방에 박히게 시공함으로써 제방에 대한 호안 블록(5a)의 시공안정성을 높인 것이다.

도 8과 도 9에서 도시한 중·소하천의 구배, 유속, 유량을 참작하여 선택적으로 적용한 적용공식에 의한 낙차공의 높이에 따라 적층단수를 결정하고 국부세굴깊이계산에 기초한 상류측 선단부의 길이와 하류측 후미부의 길이만큼 하상 보강 및 호안블록을 시공하게 되는 데 우선 하상 보강 및 호안 공사가 요구되는 현장에서 하상과 제방과의 경계부를 조정 한 후 하상에 방사시트(6)를 깔고 하상과 제방과의 경계부를 따라 어소 블록(3)을 시공한다. 이때의 어소 블록(3)은 서식공간(31)이 하상 가를 따라 한 줄로 잇따라 늘어서 배치하여 물흐름이 원활하게 함으로서 하류 하천의 어류가 무리없이 유명하여 찾아들 수 있도록 함과 동시에 경사로(33)는 하류 하천의 양서류가 거슬러 올라가기 쉽도록 높은 쪽이 상류를 향하게 배치한다. 이렇게 하여 하상 가에 어도를 구축한 후 하상에서 제방 상단까지 부직포(7)를 깔 다음에 호안 블록(5,5a)를 축조한다.

도 10에서는 물흐름이 급한 하상의 경사면의 상류에는 바닥 블록(1)을 포설하고, 하상과 경사면의 경계부에는 어소블록(3), 경사면에는 여울 블록(2), 상류측에는 바닥블록(1)과 여울블록(2)을 그리고 경사면과 하상이 하류까지 이어지는 곳에는 어도블록(4) 또는 다른 실시예의 어도 블록(4a)을 잇따라 시공한다.

그리고 제방의 경계부에는 호안블록(5,5a)를 시공한다. 이때의 어소 블록(3)은 하천의 서식 어종과 양서류의 종류에 따라 1~3줄 시공한다.

이와 같이 바닥 블록(1)과 여울 블록(2), 어소 블록(3), 어도 블록(4)(4a), 및 호안 블록(5) 또는 (5a)를 순서대로 시공하면서 전후좌우에 위치하는 블록끼리 마주하는 연결고리(11,23,36,43,53)간에 철제 U형 고리를 끼우고 비틀어 묶거나 U-보울트로 결속한다.

도 11은 도 8 내지 도 10에서 설명한 시공순서대로 하상과 하안에 대한 보호 및 친환경적으로 시공된 장면을 총합적으로 도시한 것이다.

이같은 방법으로 하상과 하안을 보호하기 위한 공사를 완료하고 보면

어소 블록(3)에 의해 조성된 수많은 서식공간(31)에 의해서는 하천 어류의 산란 및 안락한 서식처가 충분히 제공되고 그 서식공간(31)내의 경사로(33)는 양서류가 기어오르기 편하여 하안의 수초가로 이들의 자유로운 왕래가 가능하므로 파괴된 하천의 생태계 복원과 복원된 하천의 생태계 활성화 및 유지에 기여하게 된다.

그리고 어도 블록(4)으로 조성되는 어도는 수면 위로 튀어 오를 수 없는 어종의 수면 내 어류이동 통로를 만들어 치어에서 큰물고기에 이르기까지는 물론 물 위로 솟구치지 못하는 어종의 자유로운 이동통로를 제공하여 안락하게 지낼 수 있는 여건을 조성하는 데 이바지하게 된다.

또, 자연석처럼 표면이 거친 여울 블록(2)과 어소 블록(3) 및 호안 블록(5)중 물속에 잠기는 호안 블록의 모든 돌출부(21,35,51)는 수중에서 수류를 교란시키는 폭기조 역할을 하여 수중에 산소공급을 촉진하여 수중생물에 도움을 주고 수질의 자연정화에도 크게 기여한다.

또한, 어소 블록(3)의 식재공간(34)과 호안 블록(5,5a)의 식재홈(52)은 수초 또는 수변식물을 식재하거나 자생하기 좋은 환경을 조성하고, 특히 호안 블록(5,5a)의 식재홈(52)과 조립공극에 채워진 토양은 하안 및 제방의 기초지반과 서로 연결되어 수초와 곤충 또는 미생물 등이 자랄 수 있는 환경을 조성하게 되므로 생태계 보전과 하천녹화를 구현하는 데는 더없이 훌륭하다.

그리고 홍수시에는 상류쪽에서 일어나는 토석류(土石流)에 의한 토석의 이동이 중, 하류 하천의 하상고의 상승과 통수 단면의 축소에 의하여 제방의 파손과 재해를 일으키게 되는 원인이 되는데, 바닥 블록(1)으로 보강된 하상은 특히 사방댐에서 홍수 때 휩쓸려가는 토석을 저장하는 기능이 탁월하고, 물은 바닥 블록(1)의 틈새로만 흘러 내리게 유도하므로 토석류에 의한 중류 및 하류 하천의 수해방지에도 한몫 한다.

또한 모든 구성 블록은 개체가 굴요성을 가져서 부분 침하유실에도 자중에 의해 눌러 주게 되므로 더 이상의 세굴진행을 방지하는가 하면, 낙차공의 선단부와 후미부에서 일어나는 수류에 의한 세굴작용에도 블록 개체의 이탈이나 유실이 허용되지 않는 구조를 갖추게 된다.

#### 발명의 효과

이상 설명한 바와 같이 본 발명은 저마다 독특한 구조와 기능을 가진 바닥 블록과 여울 블록, 어소 블록, 어도 블록, 및 호안 블록과, 이들 블록을 이용하여 하천의 하상에 대한 보강 및 호안공사를 하는 것으로서, 바닥 블록과 여울 블록, 어소 블록 및 수중에 잠기는 호안 블록의 돌출부에 의한 활발한 의사폭기현상으로 수질의 자연정화가 촉진되어 수질 개선 효과가 기대되고, 하천 어류의 번식과 양서류의 자유로운 이동에 따른 하천 생태계의 복원 및 복원 후의 유지가 가능하며, 자연석을 닦은 호안 블록의 공극에 채워진 토양은 갈대나 갯버들, 수초 등의 수변식물이 성장할 수 있는 훌륭한 환경을 조성하여 하천의 자연녹화 또는 인공녹화를 구현하는 데 큰 도움이 된다.

이 하상 보강 및 호안시공방법은 친환경적이면서도 생태계의 보전에 거는 기대치가 매우 큰 낙차공과 사방댐 보강공법이라고 말할 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

앞뒷면과 양 측면의 중앙에 인접 시공되는 다른 블록과의 상호 연결을 위한 연결고리(11)를 가진 바닥 블록(1)과, 상면에 수중 폭기를 유도하는 거친 표면의 돌출부(21)가 형성되고 앞뒷면과 양 측면의 중간에는 인접 시공되는 다른 블록과의 연결용 연결고리(23)를 가진 여울 블록(2)과, 어류의 서식공간(31)과 어류 이동통로(32)와 양서류 이동용 경사로(33)와 거친 표면의 돌출부(35) 및 인접한 다른 블록과의 연결용 연결고리(36)를 가진 어소 블록(3)과, 앞면에 물넘이(44)가 형성되고 앞면의 하부에는 어류용 이동통로(42)가 천공되며 앞뒷면과 양 측면에는 다른 블록과의 연결용 연결고리(43)를 가진 어도 블록(4)과, 표면이 거친 하나 이상의 돌출부(51)를 갖되 각 돌출부(51)의 경계에 식재홈(52)을 두고 좌우에는 인접한 다른 블록 연결용 연결고리(53)를 가진 호안 블록(5)으로 이뤄진 것을 특징으로 하는 하상 및 호안 부재.

##### 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 여울 블록(2)은 그 돌출부(21)상에 어류용 이동통로(22)가 천공된 하상 및 호안 부재.

##### 청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 어소 블록(3)은 상면에 수변식물용 식재공(34)을 가진 하상 및 호안 부재.

##### 청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 어도 블록(4)은 경사진 바닥(45)의 저면이 수평 저면(41a)으로 된 하상 및 호안 부재.

##### 청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 호안 블록(5)은 저면에 앵커(54)가 형성된 하상 및 호안 부재.

##### 청구항 6.

중·소하천의 구배, 유속, 유량을 참작하여 선택적 적용공식에 의한 낙차공의 높이에 따른 적층단수, 국부세굴깊이계산에 기초하여 상류측 선단부의 길이와 하류측 후미부의 길이에 상응하여 하상에는 방사시트(6)를 그리고 하상경계석에서 제방상단까지 부직포(7)를 깔고, 하상의 평탄면에는 바닥 블록(1)을 포설하고 상류와 하류간의 경사면의 경계부에는 여울 블록을 포설하며, 상하류의 경사면에서는 여울 블록을 시공하고, 상류측 하상에는 바닥 블록(1)과 여울블록을 포설하며, 상류측과 하류측간에 어도블럭을 포설하는 한편 하안의 부직포 위에는 호안 블록을 시공하는 것을 특징으로 하는 하상 및 호안 시공방법.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 상류 하상측 바닥 블록 위에 여울 블록을 적층시키는 하상 및 호안 시공방법.

청구항 8.

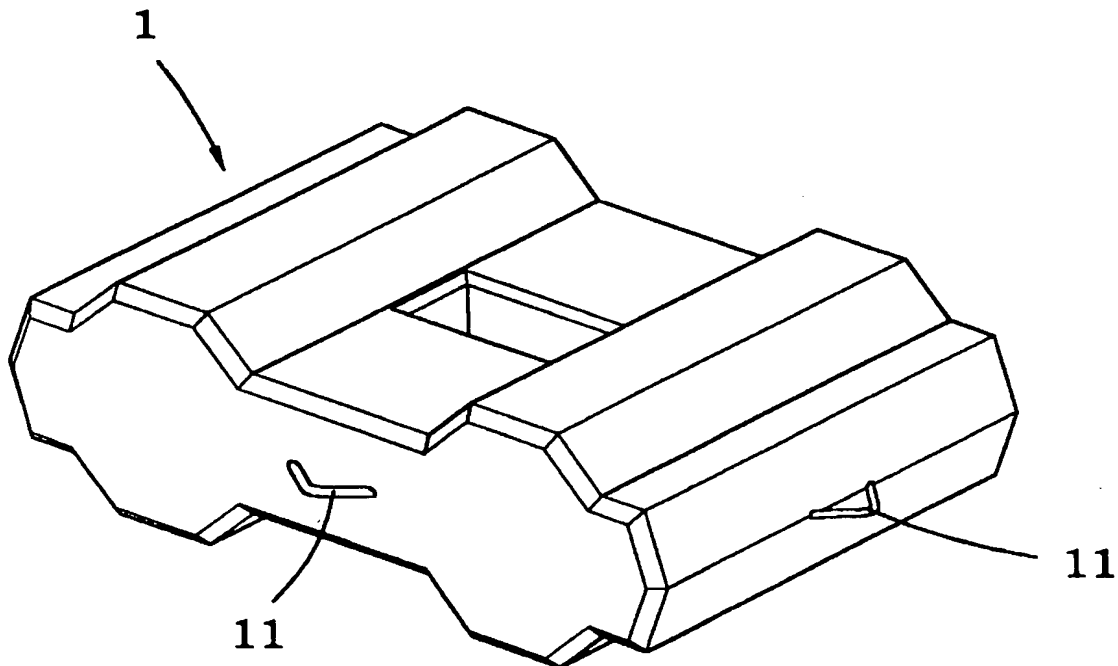
제6항에 있어서, 상기 어소 블록의 식재공과 호안 블록의 식재홈에 수변식물을 식재하는 하상 및 호안 시공방법.

청구항 9.

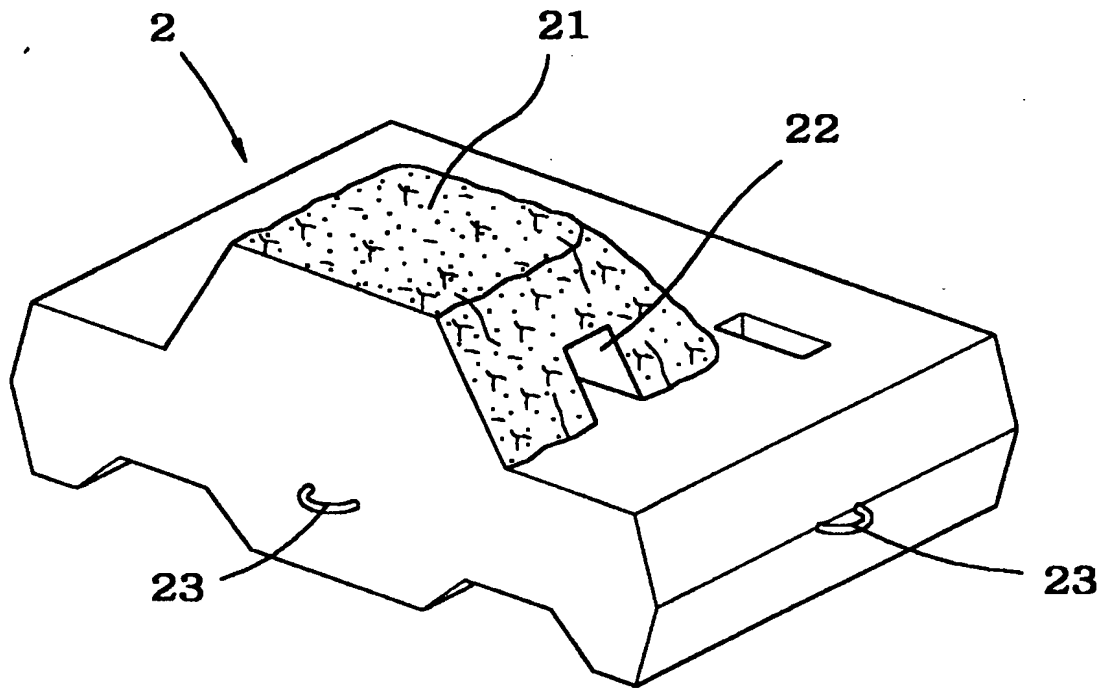
제1항에 있어서, 상기 어소 블록(3)은 상기 서식 공간(31) 일측에 양서류가 타고다닐 경사로(33)가 형성된 하상 및 호안 부재.

도면

도면 1

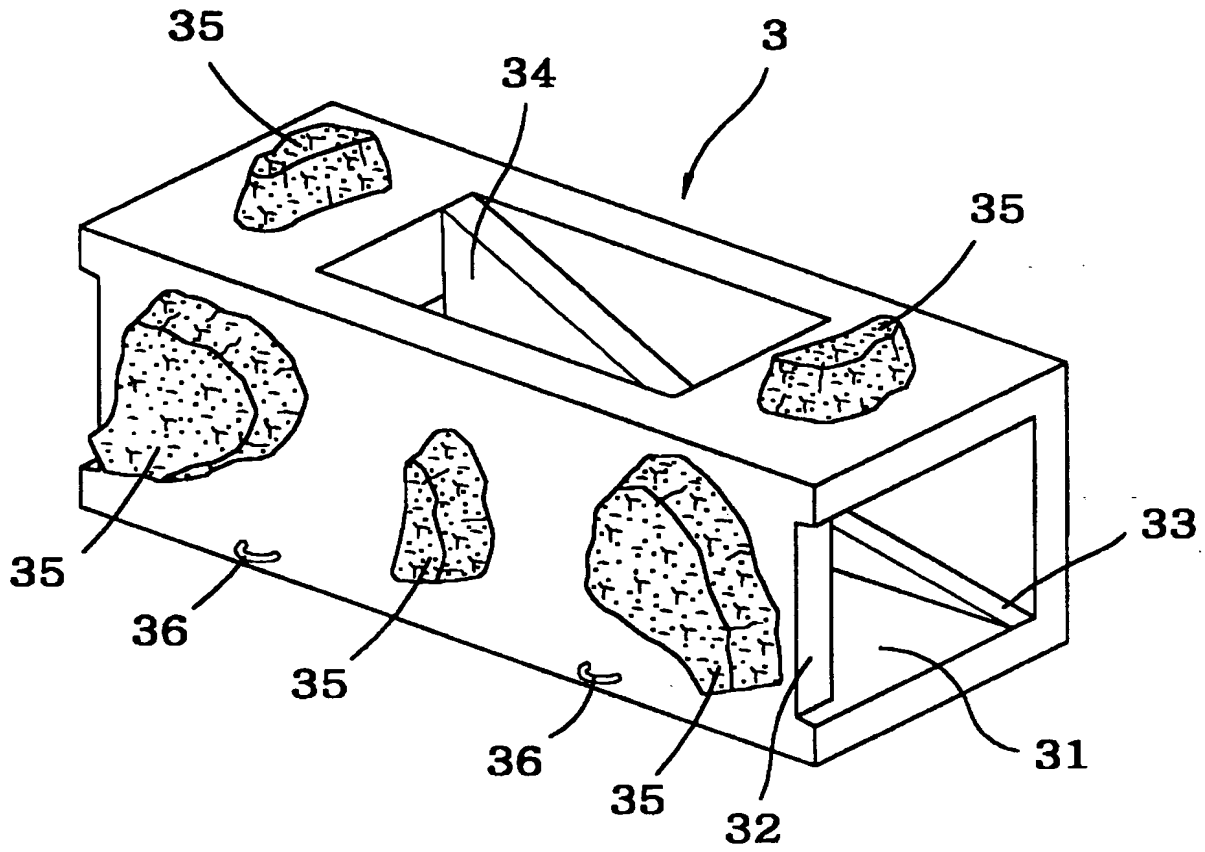


도면 2

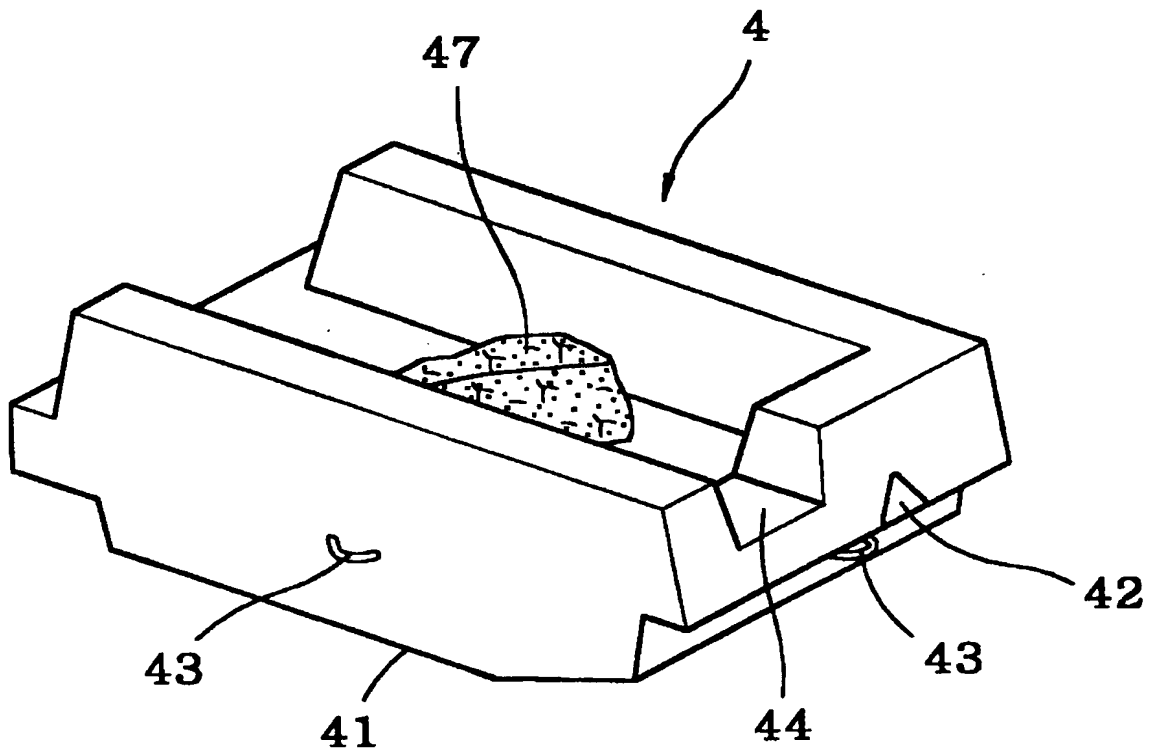




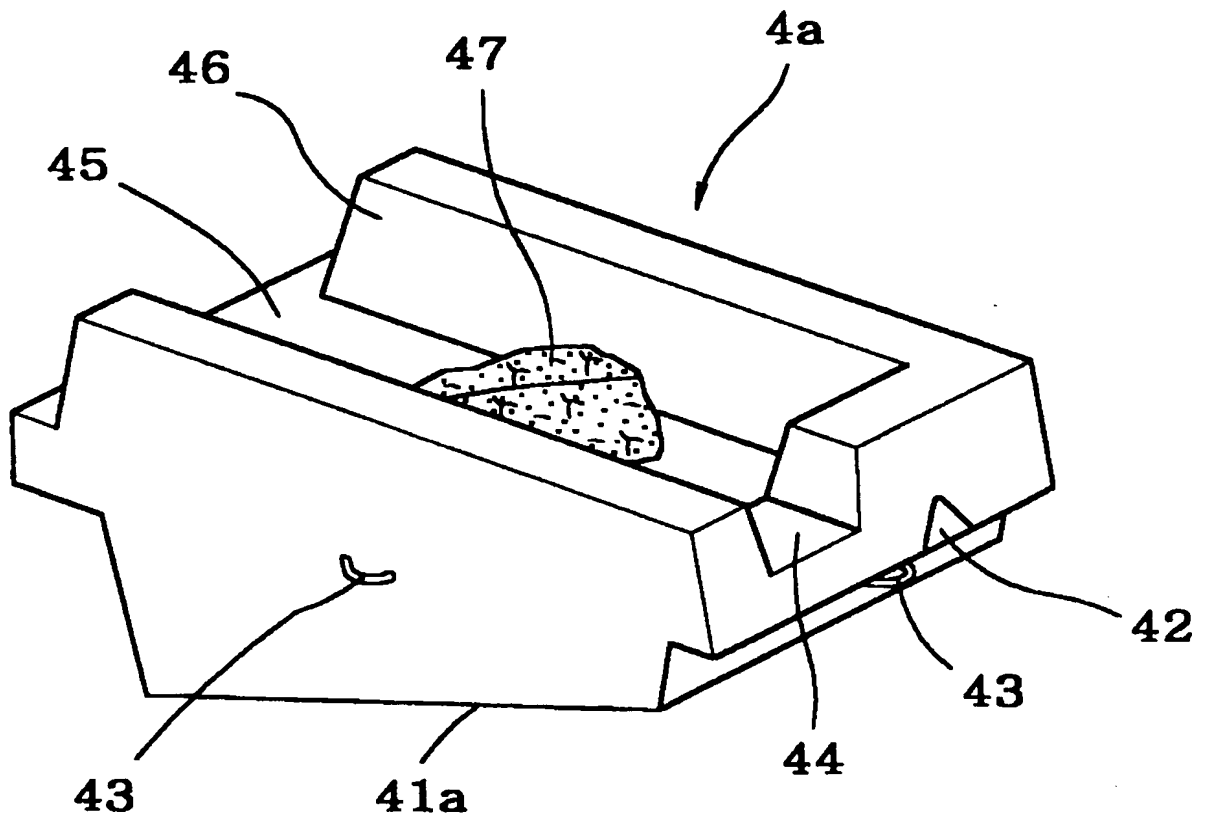
도면 3



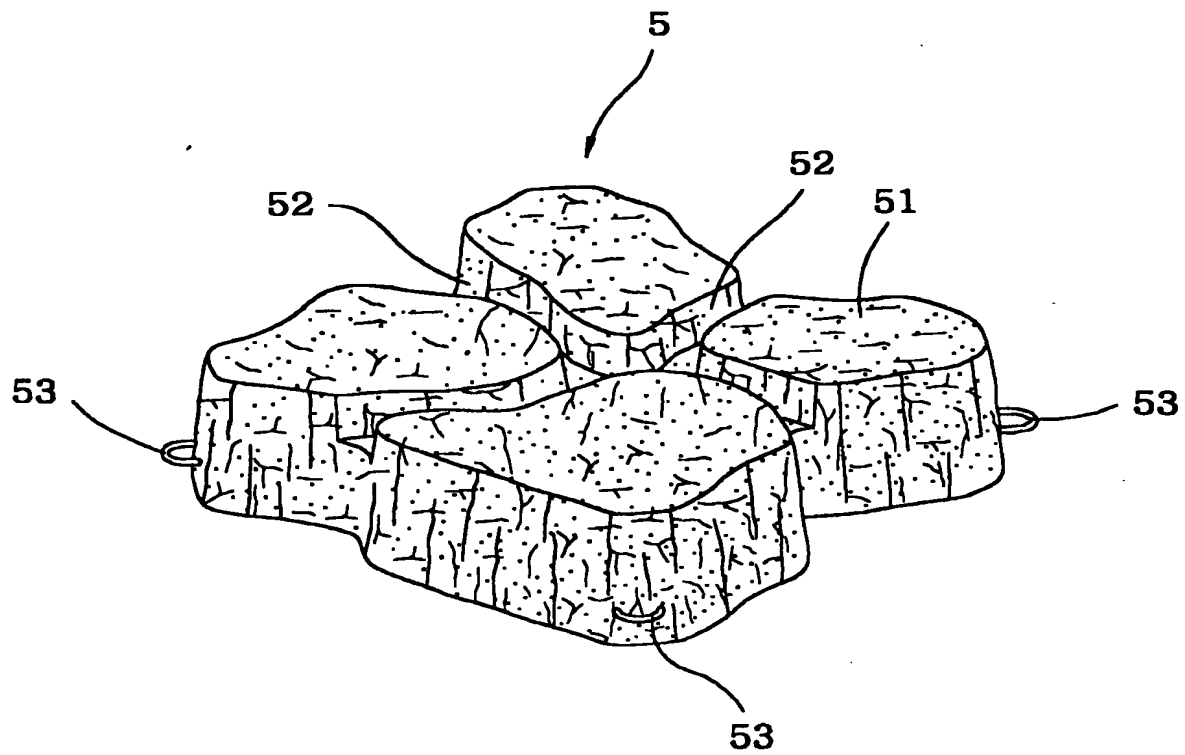
도면 4



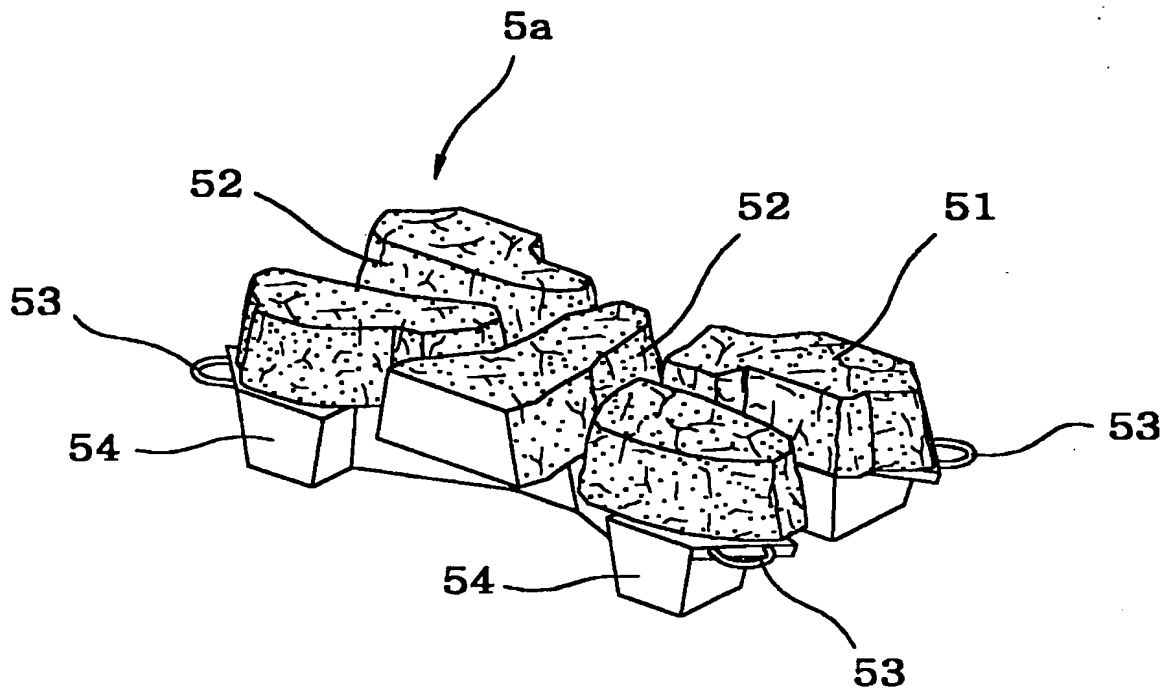
도면 5



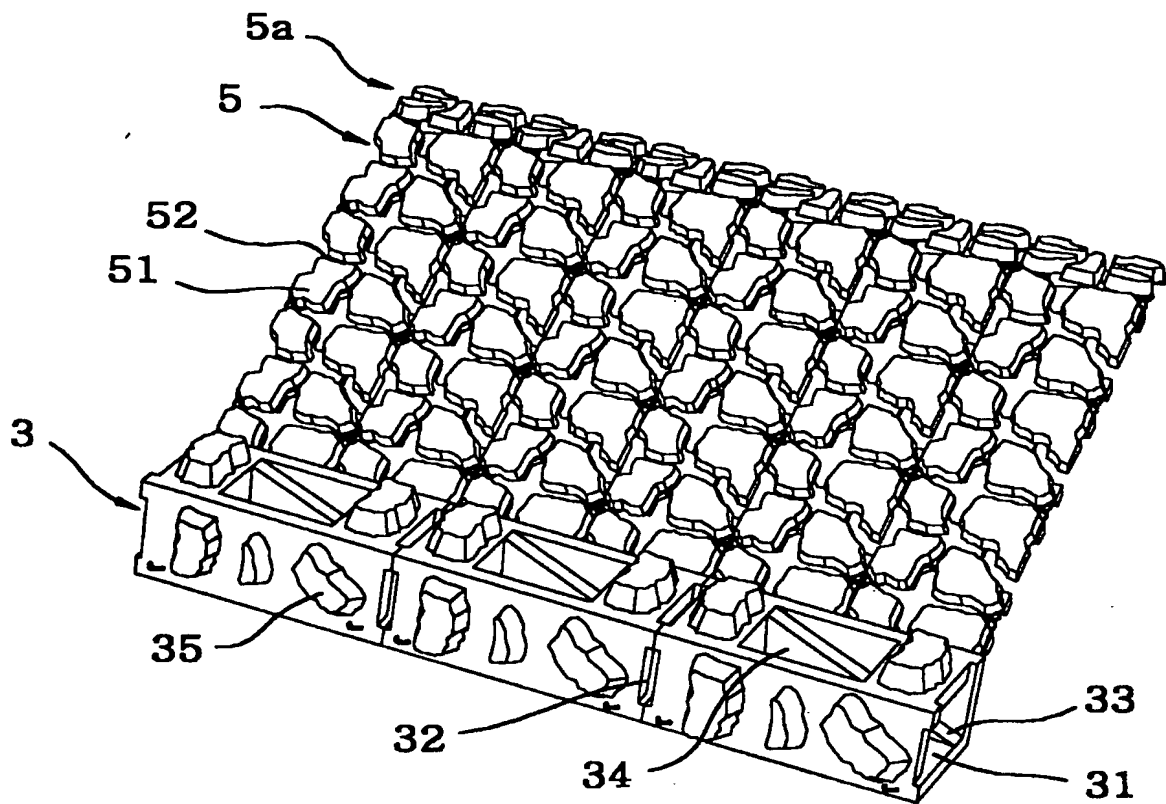
도면 6



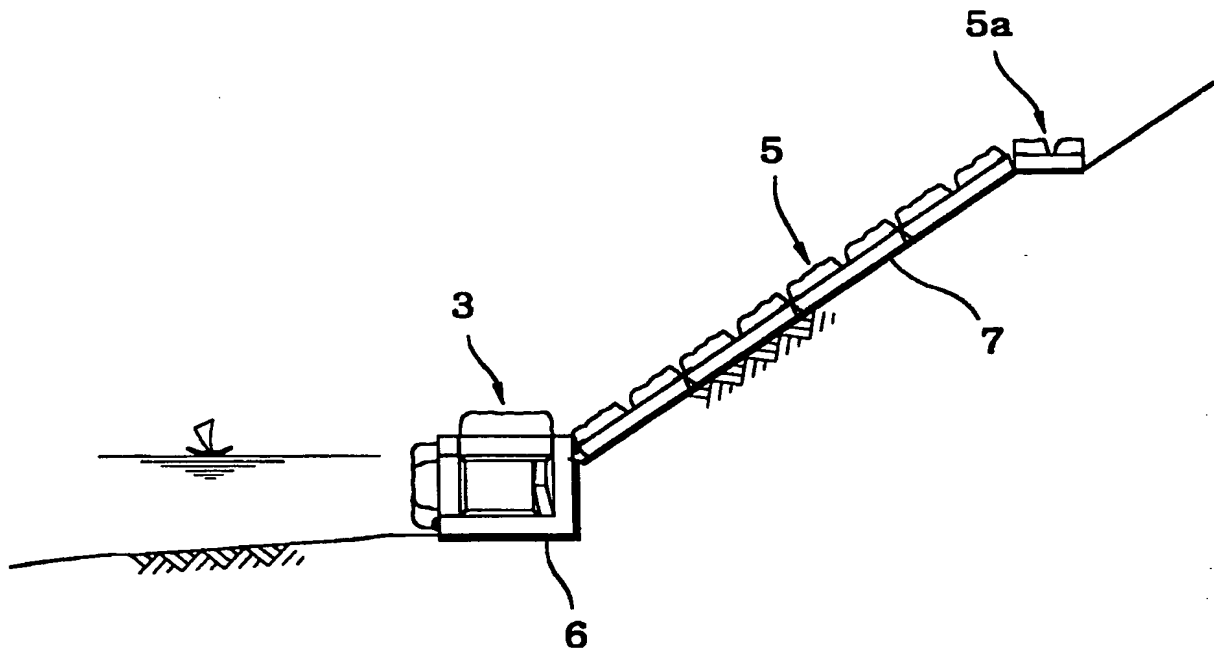
도면 7



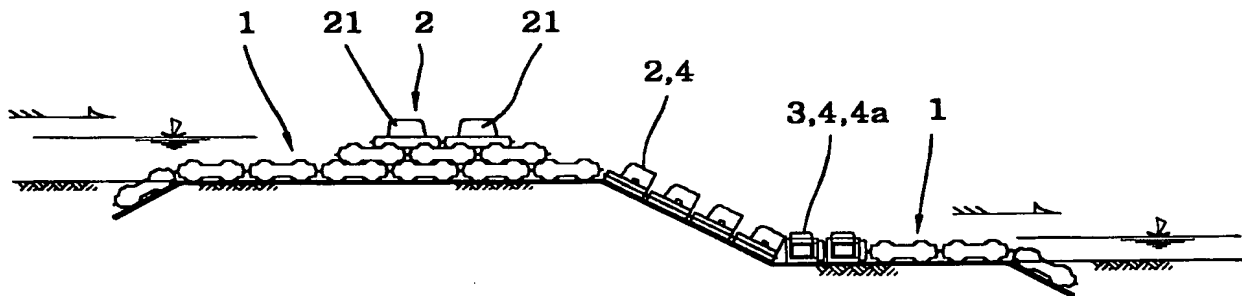
도면 8



도면 9



도면 10



도면 11

